



## **Caracterização do solo do Parque Marinha do Brasil em Porto Alegre/RS: um estudo realizado através do Projeto Integrador do curso superior de tecnologia em Gestão Ambiental do IFRS - campus Porto Alegre.**

**Gyselle Alves Antunes<sup>1</sup>, Telmo Francisco Manfron Ojeda<sup>2</sup>, Rosangela Leal Bjerk<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul Câmpus Porto Alegre (gy\_aa@hotmail.com)

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul Câmpus Porto Alegre (telmo.ojeda@poa.ifrs.edu.br)

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul Câmpus Porto Alegre (rosangela.bjerk@poa.ifrs.edu.br)

### **Resumo**

Devido à dificuldade de encontrar trabalhos relacionados com os parques urbanos de Porto Alegre, este trabalho é parte de um projeto integrador (curso de Gestão Ambiental, do IFRS – Porto Alegre) com o objetivo de realizar planos de gestão de parques de forma sustentável. A escolha do parque Marinha do Brasil ocorreu devido a sua importância histórico-cultural e ambiental para a cidade. O objetivo deste estudo é caracterizar o solo, verificando a sua fertilidade, toxicidade e eventuais necessidades de correções, para suportar plantas e outros organismos vivos. Para a caracterização do solo, as atividades foram divididas em três etapas: 1. coleta dos solos e observações em campo; 2. análises dos solos em laboratório do IFRS - *campus* Porto Alegre; e 3. análises do solo realizadas no Laboratório de Análises de Solo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Constatou-se a composição altamente arenosa, especialmente areia grossa, imprópria para o desenvolvimento de várias espécies de plantas. Os teores de nutrientes e micronutrientes são muito baixos, requerendo a adição de fertilizantes, ou até mesmo de compostos maduros de resíduos orgânicos municipais. Encontraram-se diversos poluentes derivados da presença humana, em especial objetos de plástico e papel na maioria dos pontos amostrais, porém não promovendo significativamente a toxicidade ao solo. O solo é excessivamente ácido, necessitando de um tratamento para correção de pH, como por exemplo a adição de carbonatos de cálcio e magnésio, a fim de sustentar melhor o desenvolvimento das plantas.

Palavras-chave: Gestão Ambiental. Parques Urbanos. Toxicidade. Solo.

Área Temática: Gestão Ambiental Pública.

**Soil characterization of Parque Marinha do Brasil in Porto Alegre / RS: a study from the “Integrating Project” course from the Higher Education of Technology in Environmental Management of IFRS - campus Porto Alegre**

### **Abstract**

*Due to the difficulty of finding works related to urban parks in Porto Alegre, this study is part of an integration project (Environmental Management Course, IFRS - Porto Alegre) in order*



*to carry out sustainable management plans for the parks. The choice of the park Marinha do Brasil was due to its historical, cultural and environmental importance to the city. The aim of this study is to characterize the soil, checking its fertility and toxicity, and potential needs of corrections to support plants and other living organisms. For the characterization of the soil, the activities were divided into three steps: 1. soil sampling and field observations; 2. soil analyzes in a laboratory of IFRS - campus Porto Alegre; and 3. soil analyzes carried out at the Laboratory of Soil Analysis of the Federal University of Rio Grande do Sul. A highly sandy composition was found, consisting primarily of coarse sand, inappropriate for the development of various plant species. The levels of nutrients and micronutrients are low, requiring the addition of fertilizer, or even mature compost from municipal organic wastes. Many pollutants derived from human presence, mainly plastic and paper objects were met in most sampling points, but not significantly promoting the toxicity to the soil. The soil is acid, needing a treatment for the adjustment of pH, such as the addition of calcium and magnesium carbonates, in order to better support the growth of plants.*

**Key words:** Environmental Management. Urban Park. Toxicity. Soil.

**Theme Area:** Public Environmental Management.

## 1 Introdução

O Projeto Integrador do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, é um projeto multidisciplinar, o qual visa à integração de todas as áreas do conhecimento das ciências ambientais, proporcionando aos educandos uma experiência da vivência de atuação do gestor ambiental. Dentro desta proposta é selecionada uma área de estudo que será realizado através de um diagnóstico ambiental contendo a caracterização dos meios físico-químico, biológico e social. Devido à dificuldade de encontrar trabalhos relacionados com os parques urbanos da capital gaúcha, este projeto tem como o principal objetivo o plano de gestão de parques, auxiliado pela formação de um banco de dados que possa subsidiar a gestão ambiental de forma sustentável.

Os parques e áreas verdes são espaços urbanos abertos e acessíveis, propícios às atividades humanas e suas interações com o meio ambiente proporcionando qualidade de vida ao cidadão. Os parques urbanos são espaços remanescentes para a conservação da biodiversidade em zonas urbanas (WHATELY, 2008), destinados a sociabilidade e buscam resgatar a relação homem com a natureza. Os estudos realizados em parques públicos e áreas verdes são precários, não ocorrendo assim incentivos governamentais nestas áreas. O problema vigente não está somente em Porto Alegre, mas sim em todas as outras cidades brasileiras. A escolha do Parque Marinha do Brasil pela turma de Gestão Ambiental ingressante no segundo semestre de 2011, ocorreu devido a sua importância histórico-cultural e ambiental para a cidade, e incluiu a caracterização dos solos, microclimas, componentes aquáticos, nível de pressão sonora, flora arbórea, avi-fauna, resíduos sólidos urbanos e usuários do parque.

O Parque Marinha do Brasil localiza-se em um área construída pela deposição de material retirado pela dragagem do Lago Guaíba, tendo a sua inauguração em 1978. A idealização do parque impulsionada pelo interesse na integração da cidade com o Lago Guaíba. O fato de a área do Parque ter sido aterrada pela dragagem poderia ter provocado contaminação do terreno. Todavia, a análise dos solos pode mostrar em sua composição estes contaminantes e indicar as condições nas quais os solos se encontram quanto a sua fertilidade, acidez e toxicidade.



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

O objetivo deste estudo é caracterizar o solo do parque a fim de identificar os locais existentes que necessitem de ações corretivas e gerar um banco de dados que possa subsidiar um plano de manejo dos solos para o parque.

## 2 Materiais e Métodos

Para a caracterização do solo as atividades foram divididas em três etapas: coleta dos solos e observações em campo, análises dos solos em laboratório do IFRS - *Campus Porto Alegre* e análises do solo realizadas pelo Laboratório de Análises de Solo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). As coletas e observações em campo foram realizadas em cinco regiões do parque, com três amostragens por região, nos seguintes pontos: 1. estacionamento; 2. quadras poliesportivas; 3. túnel verde; 4. área de campo próxima ao espelho d'água; e 5. orla do Lago Guaíba.

Os materiais utilizados em campo para as observações foram: enxada, pá de corte, máquina fotográfica e planilhas para anotação dos parâmetros a serem observados (Quadro 1). Utilizou-se as observações *in loco* com as amostragens no solo seco e úmido. O solo foi escavado até uma profundidade de 20 cm nos pontos amostrais, e as amostras foram levadas para o laboratório em frascos de plástico com tampa rosqueada, com capacidade para 0,5L. As amostra foram umedecida com água e com ela foi feita uma modelagem do formato de um fio. Posteriormente, tentou-se formar um cilindro com a amostra (Figura 5), assim determinou-se a friabilidade e a plasticidade de cada ponto observado (SCHNEIDER, 2007).

Figura 1: Observação das amostras



Para as análises de pH, as amostras do solo foram misturadas com água destilada 1:1 (m/m), agitadas mecanicamente por dois minutos e colocadas em repouso por 30 minutos, procedendo-se as leituras com o pHmetro portátil (Marca TECNOPON, modelo PA-210P.O).

Os solos foram levados à estufa na temperatura de 60° C por 24 horas para prévia secagem antes da determinação da textura, a fim de detectar precisamente o tamanho das partículas do solo, com a utilização de peneiras para análise granulométrica (Marca Bertel, ISO 3310/1), com seis aberturas em 2.26 mm; e 850; 250; 150; 75; e 45 µm. Cada amostra (100g) foi agitada mecanicamente por 10 minutos e então pesada na balança (Marca Sartorius, modelo BP3100P) para determinação das massas correspondentes em cada peneira.

Finalmente, duas amostras de solos foram levadas para serem analisadas pelo LabSolos da UFRGS, sendo uma amostra de todos os pontos coletados na parte interna do Parque e outra das amostras coletadas na Orla do Lago Guaíba, as quais serão analisados os seguintes parâmetros: metais de transição, nutrientes e micronutrientes, e textura.



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

Para a análise dos dados usou-se a análise da Estatística Descritiva (Tabelas de frequência, análise gráfica e medidas resumo, tais como a média, desvio padrão, moda, máxima e mínima).

Quadro 1 - Descrição dos parâmetros analisados para a classificação dos solos.

PARÂMETROS	DESCRÍÇÃO
Erosão Aparente	A erosão aparente é demonstrada pela remoção da parte superficial e sub-superficial, isto ocorre principalmente devido à chuva e ventos. O grau de erodibilidade é de acordo com a característica do solo.
Pedregosidade	Características ambientais do local (morfológica), determinada pela quantidade de calhaus e matações sobre o solo ou na massa de solo. Podendo ser classificadas como: não pedregosa, ligeiramente pedregosa, moderadamente pedregosa, pedregosa, muito pedregosa, e extremamente pedregosa.
Raízes e Organismos Vivos (macrofauna)	A presença de atividades biológicas (macrofauna) é de grande relevância, pois elas reciclam os nutrientes e participam de diversas reações e processos que ocorrem no solo, afetando suas propriedades físicas e químicas.
Cor	Características importantes do solo podem ser entendidas a partir da cor. Os solos bem drenados possuem cor uniforme. A matéria orgânica escurece o solo, e esta é tipicamente associada com as camadas superficiais do solo, onde foi realizada a coleta das amostragens. Os solos mosqueados são os solos onde o padrão da coloração está relacionado com a aeração e drenagem do solo.
Porosidade	É o espaço do solo ocupado pela solução e pelo ar dos solos sendo identificada pelo tamanho e quantidade.
Estrutura	É o arranjo espacial das partículas individuais do solo (agregados). O processo de formação dos agregados é resultante da aproximação e da união entre as partículas e de sua estabilização pela ação de forças cimentantes ou aglutinadoras.
Consistência	É a consequência da manifestação das forças físicas de coesão e adesão entre as partículas, bem como a resistência à deformação ou desagregação do solo, variando com o grau de umidade, podendo ser detectada a friabilidade em solo úmido e a plasticidade e a pegajosidade em solos molhados.
Plasticidade (solo molhado)	A plasticidade é verificada através da formação de cilindros com os solos molhados e sua flexibilidade, sendo determinada pelos graus de plasticidade: não plástica, ligeiramente plástica, plástica, muito plástica.
Pegajosidade (solo molhado)	A pegajosidade é observada através da aderência dos solos molhados entre os dedos, sendo determinados graus de pegajosidade: não pegajosa, ligeiramente pegajosa, pegajosa, muito pegajosa.
Friabilidade (solo úmido)	A friabilidade é observada pela pressão dos agregados do solo e a reconstrução, classificando-se como: solta, muito friável, friável, firme, muito firme, extremamente firme.
Textura	A textura corresponde à proporção relativa do tamanho das partículas do solo. Pode ser detectada em diferentes proporções de areia - 2.000 a 0.050 mm; silte - 0.050 a 0.002mm e argila - < 0.002 mm.

Fonte: adaptado de Meurer (2000).



### 3 Resultados e Discussões

As coletas realizadas no Parque Marinha ocorreram no dia 16 de outubro de 2013. Os solos ácidos observados, típicos das regiões tropicais do planeta, apresentam teores elevados de alumínio, ferro e manganês, podendo ser tóxicos às plantas, prejudicando o seu desenvolvimento (MEURER, 2000). O pH do solo é um dos responsáveis, direto e indireto, pela capacidade da planta de absorver os nutrientes (OLIVEIRA & COSTA, 2009). Os valores encontrados para pH e granulometria encontram-se na Tabela 1. O solo do Parque Marinha do Brasil apresentou-se como um solo ácido e arenoso com pequenas frações de argila e silte.

Tabela 1 – Média das análises do pH das amostras e granulometria

Amostras	pH	Granulometria - volume em gramas da massa em 100,00g						Fundo
		2.36 mm	850 μm	250 μm	150 μm	75 μm	45 μm	
Abertura da malha								
Orla	4,52	3,54	16,7	55,75	20,51	1,23	0,39	0,12
Estacionamento	4,83	17,23	20,2	25,38	40,7	5,65	3,31	0,01
Monumento	4,86	42,22	27,95	20,47	5,92	3,12	1,18	0,38
Quadras	4,59	33,66	28,9	22,55	7,28	4,60	1,84	1,10
Túnel Verde	5,52	21,14	27,1	3,77	11,69	5,04	1,60	0,90

Em estudo realizado na região do estádio de futebol Beira-Rio, localizado ao sul do Parque Marinha do Brasil, verificou que o terreno é constituído por materiais com granulometria bastante ampla, variando desde argila até pedregulho, e com diferentes graus de consistência e compacidade (ROSA, 2009). Destacam-se, ainda, a presença de argila orgânica e de alterações nas camadas finais da sondagem. No trabalho de Jungblut (2007), realizado na área a leste do Parque Marinha, onde se localiza o Shopping Praia de Belas, foi verificada a baixa profundidade do lençol freático (1,6 m) e a presença de camadas estratigráficas de baixa resistência ao cisalhamento. O autor afirma ainda que a área é composta por solos aluviais (neossolos), sendo que o perfil do solo apresenta-se heterogêneo com mistura de materiais de diferentes texturas (silte, argila e areia) em seus diferentes horizontes (JUNGBLUT, 2007).

Para a caracterização dos solos foi possível verificar através dos parâmetros a variabilidade e a heterogeneidade do solo nos locais em qual foram realizados os estudos.

Sendo assim, observou-se na área 1 (estacionamento), a não demonstração da erosão aparente e pedregosidade, notando-se a presença de raízes e poluentes tais como: plásticos, tampas de garrafas, tocos de cigarros em grande quantidade no solo superficial. Todavia, não foram identificadas espécies de macrofauna neste local. O solo apresentou a coloração marrom escura na superfície – cor característica da presença da matéria orgânica, sendo um solo friável, ligeiramente plástico, possuindo alta porosidade, não demonstrou ser pegajoso, e mostrou-se ser um solo ácido, arenoso e desestruturado, não apresentando a formação de torrões.

Verificou-se no solo da área 2 (quadras poliesportivas) que o uso do solo é caracterizado por um gramado com a função recreacional, não demonstrando erosão aparente. Observou-se pouca pedregosidade, presenças de raízes e poluentes visíveis, tais como: plástico e papel. No entanto, foram identificadas algumas espécies de macrofauna (especialmente insetos e anelídeos) nos solos. Todavia, a cor do solo é marrom escura e o solo mostrou-se friável, ligeiramente plástico, possuindo porosidade média e pegajosidade, sendo possível verificar a



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

formação de um cilindro frágil. Porém, notou-se que o solo é semi-estruturado, ou seja, apresentou torrões unidos por raízes. Demonstrou-se como um solo ácido e arenoso.

A observação dos solos na área 3 (túnel verde) permitiu verificar a inexistência de erosão aparente, e pouca pedregosidade, sendo possível observar a presença de muitas raízes, além de resíduos plásticos como poluentes visíveis. Além disso, foram identificadas espécies de macrofauna em grande quantidade nesta área. A cor do solo é marrom clara. Nesta área amostral foi possível verificar ser o local com maior presença de matéria orgânica, apresentando-se como um solo muito firme, plástico, possuindo porosidade média e pegajosidade. Contudo, apresentou a formação de um cilindro maleável, mostrando-se um solo estruturado, além de ácido e arenoso.

Para a área amostral 4 (campo próximo ao espelho d'água) foi possível verificar a inexistência de erosão aparente, com pouca pedregosidade. Foram observada a presença de muitas raízes e alguns resíduos plásticos, sendo estes poluentes visíveis. Além disso, foram identificadas algumas espécies de macrofauna em grande quantidade. A cor do solo é marrom escuro, demonstrando assim a matéria orgânica presente no solo. O solo possui porosidade média, sendo plástico e pegajoso, observando-se a formação de um cilindro frágil. É um solo ácido e arenoso, firme e estruturado.

A área amostral 5 (orla do Lago Guaíba) possui leve inclinação, esta demonstrando erosão aparente. Notou-se que os solos possuem pouca pedregosidade, sendo também percebidos raízes, gravetos e uma quantidade significativa de poluentes visíveis dos mais variados tais como: velas, plásticos, papeis, tocos de cigarros, objetos de ferro e de alumínio, tecidos, etc. Não foram encontradas espécies de macrofauna no local amostrado. A cor do solo é marrom clara na superfície e apresenta pigmentação amarelada ao fundo. É um solo muito friável, sem plasticidade e pegajosidade, porém, possuindo alta porosidade devido a fração de areia. Todavia, notou-se que o solo é semi-estruturado, apresentando assim algumas formações de torrões unidos por raízes. Novamente apresentou-se como um solo ácido.

Os solos de todas as regiões amostrais apresentaram pH na faixa de 4,5 – 5,5. Os teores de argila presentes no solo interno do parque (regiões 1, 2, 3 e 4) diferenciaram-se do teor da orla do Lago Guaíba (região 5), encontrando-se 11% e 7% respectivamente.

Com relação à fertilidade do solo, os valores encontrados para CTC (capacidade de troca de cátions), de matéria orgânica e de alguns elementos são apresentados na Tabela 2. Observa-se que o solo do parque é muito pobre de nutrientes, embora apresente um valor relativamente elevado de matéria orgânica, em geral útil na retenção de íons. Observa-se na orla do Lago Guaíba um solo com menor fertilidade quanto comparada com o solo interno do parque.

Tabela 2: Análise da fertilidade do solo no parque

Parâmetros	Orla do Lago Guaíba (mg/kg)	Parque Marinha (mg/kg)
CTC (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	7,5	15,6
Matéria orgânica (%)	1,7	4,8
Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )	>100	96
Potássio (mg/dm <sup>3</sup> )	226	56
Cálcio (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	3,9	7,8
Magnésio (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,9	2,3

Os resultados dos elementos tóxicos apresentam-se na Tabela 3. A Resolução CONAMA nº420 de 28 de dezembro de 2009 dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. E pode ser utilizada como referência dos parâmetros indicativos de toxicidade do solo. O solo do parque não apresentou nível de toxicidade.

Tabela 3: Análise da toxicidade do solo no parque

Parâmetros	Orla do Lago Guaíba (mg/kg)	Parque Marinha (mg/kg)	Resolução CONAMA nº 420/2009 (mg/kg)
Mercúrio	<0.01	0.05	12
Cadmio	<02	<02	3
Níquel	3	5	70
Cromo	5	8	250
Chumbo	9	30	180
Bário	48	76	300
Arsênio	<2	<2	35

## 4 Considerações Finais

Os solos do Parque não apresentam textura adequada para o desenvolvimento de muitas espécies de plantas. Apresentam fração granulométrica grossa (areia) predominante. Os teores de nutrientes e micronutrientes são muito baixos, requerendo a adição de fertilizantes, ou até mesmo de compostos maduros de resíduos orgânicos municipais.

Encontraram-se diversos poluentes derivados da presença humana, em especial objetos de plástico e papel na maioria dos pontos amostrais, porém não promovendo significativamente a toxicidade ao solo.

Contudo, o solo é excessivamente ácido, necessitando de um tratamento para correção de pH, como por exemplo a adição de carbonatos de cálcio e magnésio, a fim de sustentar melhor o desenvolvimento das plantas.

## Referências

ANTUNES, G.A.A & OJEDA, T.F.M. **Caracterização dos solos do Parque Marinha do Brasil.** Diagnóstico Sócio-Ambiental do Parque Marinha do Brasil. Projeto Integrador do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFRS - Câmpus Porto Alegre. Porto Alegre.,2013.

BOHRER, M. D. **Conforto Ambiental de um espaço público aberto na orla do Guaíba – Estudo de Caso Parque Marinha do Brasil.** Trabalho apresentado como pré-requisito para conclusão da Disciplina Padrões de Habilidade (Programa de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura, UFRGS, Porto Alegre, 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – **Resolução CONAMA 420 de 28 de dezembro de 2009.** Brasília, 2009.



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

**DIAS, T. S., FUJIMOTO, N. S. V. M., SOARES, A. Q. Compartimentos de Relevo do Município de Porto Alegre RS.** Porto Alegre.,2009

**JUNGBLUT, M. Relatório de Impacto Ambiental para Expansão do Shopping Praia de Belas.** Porto Alegre: Profill Engenharia e Ambiente, 2007.

**KERPEN, K. R. A cidade e o elemento natural: O Parque Marinha do Brasil e as políticas públicas verdes em Porto Alegre.** Dissertação (Mestrado em História) - Programa de Pós-Graduação de História da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, PUCRS. Porto Alegre, 2011.

**MENEGAT, R (coord.). Atlas Ambiental de Porto Alegre.** 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

**MEURER, I.J. Fundamentos de química do solo.** Porto Alegre: Genesis, 2000.

**OLIVEIRA, I.; COSTA, K. A. P. Formação de acidez do solo.** FMB, 2009. Disponível em: <[http://www.fmb.edu.br/ler\\_artigo.php?artigo=261](http://www.fmb.edu.br/ler_artigo.php?artigo=261)>. Acessado em 27 de ago. 2013.

**ROSA, A.N. Relatório Ambiental Simplificado para Licenciamento da Obras de Reforma e Modernização do Estádio Beira-Rio, Construção de Hotel e Edifícios Garagem.** Porto Alegre: Relatório Elaborado por MRS Estudos Ambientais Ltda., 2009.

**SCHNEIDER, P. ; GIASSON, E. & KLAMT, E. Morfologia do solo: subsídios para caracterização e interpretação de solos a campo.** Guaíba/RN : Agrolivros, 2007.

**WHATELY, M. (coord.). Parques urbanos municipais de São Paulo – subsídios para a gestão.** São Paulo, Instituto Socioambiental, 2008.